DELL'ORIGINE DEI CIOTTOLI LETTERA DI NICCOLÒ DA RIO ISPETTORE ALLI...

Niccolo Da Rio

DELL'ORIGINE DEI CIOTTOLI.

Lettera di Niccolo' da Rio Ispettore alli boschi delli dipartimenti Brenta, Bacchiglione, ed Adige: socio dell' Accademia di scienze, lettere, ed arti di Padova; della Societa' medica, e di quella dei Filareti di Venezia al sig. dottor Orazio Scortigagna Medico-fisico di Lonigo.

Verso la fine dello scorso ottobre alcuni affari dell' ispezione delle foreste affidate alle mie cure m' obbligarono portarmi a Treviso dove risiede il sig. Mondini cavaliere della corona di ferro, e conservatore delli boschi di questi dipartimenti, uomo quanto rispettabile per l' esattezza con cui compie il suo ministero, altrettanto amabile per la cortesia e soavità delle sue maniere. Voi già sapete che avendo io per la mineralogia e i varj suoi rami un genio deciso, e poco potendomi in essa occupare, non lascio sfuggire un momento che a me resti libero dalle moltiplici mie cure, e a quella scienza non lo consacri; quindi non vi sorprenderà punto l' intendere che nella mia, benchè breve dimora colà io abbia rubato un giorno per fare un' escursione sul vicin colle di S. Salvadore. E mi ci avessi pure potuto trattenere a mio bell'

agio, che molti oggetti ci ſono che ne rendono iſtruttiva e piacevole la gita e la ſtazione.

Non v'aſpettate però che di quel ſito io vi faccia, che troppo difficil ſarebbe, una compiuta pittura. Ci vorrebbe a tracciarla il pennello che dipinſe i paeſaggi del Brembo e i grandioſi giardini di Belgiojoſo, e così porvi ſott'occhi quanto ſia vago il colle a cui s'aſcende per dolciſſimo pendio; quanto amena la viſta che domina eſteſa ridente pianura, qua verdeggiante di prati, là infoſcata per boſchi; dove interrotta da campi meſſi a coltura, e dove ſparſa di villaggi, di caſe, di abituri; che pampinoſe colline circondano da vicino; che nevoſe montagne coronano da lontano; che piccoli torrentelli innaffiano in cento luoghi, che la Piave, quaſi sbalzando nelle ſue piene il ponte che l'attraverſa, profondamente divide. La magnificenza poi del fabbricato, i lunghi atrj, le ſale ſpazioſe, le loggie penſili, gli archi, i verroni; i giardini ameni per ſemplice venuſtà, ricchi di pergole ſu cui l'uve più ſcelte ſi maturano, e di ſempre verdi boſchetti; il ſingolare contraſto della ridente faccia di queſti coi ponti ferrati, colle torri altiſſime, colle merlate mura del caſtello rendono S. Salvadore il primo per bellezza e magnificenza di quanti eſiſtono ne' paeſi veneti, come n'era il primo per l'eſtenſione e l'ampiezza di ſua giuriſdizione.

Ma se degno è d'ammirazione il locale del castello e il suo fabbricato, molto più interessante riesce la conoscenza del Signore che lo abita. E' questi il conte Viciguerra Collalto abate di Narvesa. Questi dopo avere in sua gioventù visitate le principali città di Europa, dopo aver vissuto nelle corti, ed avuto occasioni di profondamente conoscere l'uomo, persuaso che la tranquillità filosofica fosse d'anteporsi alla brillante, ma tempestosa vita del cortigiano e dell'uomo di stato, ritirossi nel suo castello, donde sono più di quarant'anni che non ne è uscito. Ivi arrivato all'età di ottantaquattro anni gode di corpo agile e sano, di memoria fresca, di spirito pronto, d'animo elevato e costante; ivi rinfranca il vigor delle membra, mirabil cosa, coll'andar tutti i giorni alla caccia pel monte e le valli; ivi mantiene l'energia del suo spirito colla lettura di pochi classici de' quali ritiene a memoria gran tratti; ivi soddisfa il suo cuore esercitando copiosi e continui tratti di filantropia. Oh la profonda impressione che mi fece il veder per la prima volta quel rispettabile vecchio! Negra veste talare il copriva; abbazial croce come di vescovo gli cadeva sul petto; purissimo smeraldo contornato di brillanti, onorifico contrassegno della bontà che per lui ebbe S. A. I. il Viccrè, quando fu ospite nel suo castello, gli sfolgorava in dito. Il suo gabinetto

adorno era da varj pezzi di ſtoria naturale, e da ſcelta biblioteca d'opere di letteratura; nè l'uomo filoſofo arroſſiva di tener in viſta i libri liturgici che proprj ſon del ſuo ſtato, di cui compie religioſamente i doveri; a ſoccorſo poi degli indigenti che nel chiedeano tenea pronto il danaro, onde guadagnarſi col beneficio l'amor di quel popolo, di cui già pel ſolo aſpetto riſcuote venerazione. Io pendea attento da' ſuoi diſcorſi, nè mi ſarei ſtaccato ſe il breve tempo che mi dovea fermare colà, e la brama che avea di compiere alcune oſſervazioni non m'aveſſero quaſi a forza tolto dalla ſua converſazione, e ſpedito in giro per le circoſtanti colline.

Ora io ſon per comunicarvi, mio bravo amico, le idee geologiche che in mente mi deſtò la viſita di quelle amene colline. Già a farvi conoſcere la natura loro, baſta il dirvi che ſon eſſe colline ghiajoſe, che ad uomo, quale voi ſiete, conoſcitore della mineralogia, e qualche poco paſſeggiator di montagne, queſto ſol cenno le indica quali colline di piccola elevazione, non d'altro compoſte che da un ammaſſo di ciottoli di varia groſſezza, legati inſieme da un cemento che in queſte è calcario: formano queſti ciottoli una breccia aſſai groſſolana, nella quale tratto tratto ſi ravviſa qualche indizio di ſtratificazione; fra queſti ſtrati alternano altri di un'arenaria più ſottile,

ma degli stessi principj composta; questa interposizione d'arena però non è costante nè continuata per gran tratti; la breccia e l'arenaria aderiscono insieme, e i ciottoli della prima sono spesso incastrati nella seconda; io ne ho raccolto un pezzo in cui voi potrete osservare riunite tutte queste circostanze.

Ecco presso a poco a quanto si riduce ciò che della natura di questi colli si potea dirvi, ed è già manifesto ch'essi spettano alla così detta *formazione di trasporto*, e voi me li indicate subito come lavoro dell'acque. Ma e di quali acque sono essi lavoro? ed in qual epoca si formarono? si forman essi tuttavia, o risale la loro origine ad epoca rimota? Ecco altrettante questioni che la visita di una serie di colline ghiajose che circondano l'alpi Giulie mi svegliarono in mente molti anni fa, e che mi ridestarono le recenti osservazioni fatte sul castello di S. Salvadore, che infine non è che una continuazione della medesima serie di colline ghiajose del Friuli or ora accennate, e sulle quali lessi molti anni addietro una memoria alla nostra accademia.

A tutte le accennate questioni io credo pronta la soluzione, sol che si risponda alla domanda: *qual sia l'origine dei ciottoli;* poichè spiegato il modo con cui questi si formano o si formarono, non sarà più allora difficile lo spiegar anche come

abbian potuto formarsi delle intere colline di presso che soli ciottoli, e tutti gli altri fenomeni relativi a questo argomento. Qual sarà adunque l'origine dei ciottoli, e qual opinion fisserem noi sulla causa di questo fenomeno geologico? So ben io che voi non riguarderete già, come il Frisio celebre matematico, ma non grande naturalista (*), i ciottoli, le ghiaje e l'arene come corpi originarj preparati dalla natura, e da essa generati così belli, lisci e rotondi, come si rinvengono nel letto dei fiumi e dei torrenti. E' questa un'opinione da mettersi al paro con quella che le petrificazioni non sieno che giuochi e scherzi della natura piuttosto che corpi realmente organizzati, e da non prendersi neppure in serio esame; ma io poi non so nemmeno riguardarli come opera soltanto dei torrenti e dei fiumi, nell'alveo de' quali si trovano, perchè se così fosse il lavoro della formazione dei ciottoli e delle ghiaje, dovrebbe compiersi nello spazio racchiuso tra la sorgente di un fiume e il luogo ove cessa di condur ghiaje. Non è così? Se a cinquanta miglia al di sotto, per esempio, della sorgente di un fiume io trovo ciottoli, e a cento miglia dell'arena, se ciò è dovuto al vicendevole sfregamento sostenuto dai sassi, e alla velocità del fiume, non vuol egli dire, che nello spazio

(*) Frisio Opere T. II. pag. 350 ediz. di Milano in 4.

di 50 miglia i sassi soffrirono uno sfregamento e rotolamento tale da rotondarsi in ciottoli, e in miglia cento da ridurli in arena? Sì certamente tenendo quest'ipotesi, ma il fatto è che nè lo spazio, nè il tempo non sono sufficienti, dunque l'ipotesi non regge. E qui, se prima ho dissentito, mi conviene andar d'accordo col Frisio, il quale con esperimenti ha dimostrato che lo sfregamento e rotolamento dei sassi nei fiumi non continua nè per tempo, nè per ispazio abbastanza lungo per poterli cangiare prima in ciottoli, poi in arena, ma che abbisognerebbe che i fiumi e i torrenti avessero un corso assai, ma assai volte più lungo che essi non hanno per produrre un tale effetto. Fece egli violentemente scuotere per due ore in una cassa alcuni sassi, e ne ottenne una finissima polvere, e tale diminuzione di peso che gli dimostrò che per interamente polverizzarli, avrebbesi dovuto continuar quella succussione ed artificiale sfregamento per ventun giorno, tempo molto maggiore di quello che l'acqua d'un fiume impiega ad arrivare dalla sorgente al termine delle ghiaje. Manca dunque nei fiumi il tempo e lo spazio necessario, e sono essi perciò causa insufficiente. Nè io so conto alcuno di cosa che il Frisio calcola assai, cioè che dall'artificiale sfregamento dei sassi ottenne una finissima polvere e non arena, inferendone egli da ciò che lo sfregamento e rotola-

mento che i sassi soffrono per il moto dell'acque nei fiumi, produrrebbe una polvere, e non mai arena nè ghiaja: io dico che questa osservazione è per me di niun momento, perchè il Frisio cercava l'arena nel prodotto del rotolamento, il quale sarà benissimo una polvere, mentre dovea cercarlo nel residuo dei sassi dopo aver sofferto un sufficiente rotolamento ed attrito; ai quali sassi se per il calcolo de' suoi esperimenti abbisognavano ventun giorno per polverizzarsi, bastavano, per esempio, dieciotto per ridursi in arena, e soli dieci per ridursi in ghiaja; ma siccome poi l'acqua di un torrente impiega ben meno di ventun giorno per arrivare al termine delle ghiaje, nè lo sfregamento ch'esercita contro i sassi, particolarmente venendo un po' all'ingiù sia da paragonarsi a quello artificialmente sofferto nella cassa; così benchè niente valga al proposito questa seconda osservazione del Frisio, resta sempre che nelli torrenti i sassi non possano soffrire un rotolamento bastantemente lungo nè forte per convertirsi in ciottoli e in arena.

Che poi dir si dovrebbe se nel letto dei torrenti i sassi non si movessero, e non vi soffrissero quindi neppur quel rotolamento, il quale abbiam veduto essere insufficiente alla formazione dei ciottoli quand'anche avesse luogo? Se io abitassi presso le sponde di qualche torrente, vorrei fare un esperimento che proverebbe la cosa; ma ben potete

farlo voi che gli abitate vicino. Io vorrei dunque che sceglieste una mezza dozzina e più di ciottoli di mediocre grossezza; che legaste a ciascheduno uno spago lungo alquante braccia, e che all'estremità di questo attaccaste un galleggiante; vorrei che li gittaste nel torrente, e che in faccia al sito ove resta il galleggiante piantaste un segnale fisso; se i ciottoli si muovono nel letto dei torrenti, non è egli vero che dopo qualche giorno o qualche settimana dovrebbe vedersi il galleggiante varj metri al di sotto del segnal fisso stabilito? e se voi aveste prima notato il peso dei ciottoli, non è egli vero che voi dovreste ritrovarli diminuiti così di peso, come di mole? ora io scommetto che se praticate questi esperimenti, voi dopo giorni, settimane e mesi ritrovate ancora i vostri galleggianti in faccia al segnal fisso, il che vuol dire i ciottoli non si sono mossi punto nè poco.

Ma che che sia del valore che a questo sperimento voi foste per accordare, il quale sarebbe pure, a parer mio, validissimo per comprovar la cosa, e precisamente, come suol dirsi, un *experimentum crucis*, vi sono già delle osservazioni che valgono ben quanto la proposta sperienza, giacchè sono osservazioni di fatti naturali e grandi. Fra queste merita il primo luogo quella di molti confluenti, i quali essendo essi stessi sommamente feraci di ciottoli, pure non portano mai verun ciot-

tolo nel fiume dove confluiscono. Qui nel Dipartimento abbiamo il Musone, il di cui letto è ripieno di ciottoli, e questi non giungono mai nella Brenta dove esso confluisce: io mi ricordo d'aver letto lo stesso di alcuni confluenti del Tago, i quali benchè sommamente ciottolosi, pure non possono mai far giungere i loro ciottoli nel letto di quel bel fiume (*).

Questa osservazione si potrebbe, io credo, moltiplicare all'infinito, e non si può non dedurne la conseguenza, che il corso ordinario dell'acqua non basta a muovere e rotolare i sassi nel letto dei torrenti, e molto meno dei fiumi.

Io non nego che in qualche straordinario ingrossamento e straripamento dei fiumi, o quando per qualche causa s'accresca la pendenza di questi, non possano venir mosse e rotolate le ghiaje; ma passato lo stato di piena tornano queste a rimanersi tranquille. Si rinnovino pure le fiumane, e si rinnovi in conseguenza il rotolamento; questo per altro non potrà rinnovarsi che tanto quanto basta a far che un sasso arrivi dalla sorgente al limite delle ghiaje, ma questo spazio è dimostrato insufficiente, come di sopra si è detto, dunque resta che i fiumi sieno una causa insufficiente, e

(*) Bowles introduzione alla storia naturale della Spagna T. II.

che altra più grande ed universale sia da cercarsi. E qui è ancora da osservarsi che altra cosa è finalmente che un fiume per accresciuta velocità porti al basso dei ciottoli già formati, altra che esso stesso possa formarli. Se il vedersi riempir di ghiaje qualche alveo di fiume nuovamente scavato prova la possibilità della prima, gli altri argomenti addotti finora provano l'impossibilità della seconda.

Al disopra poi di qualunque altra osservazione e di qualunque argomento, mostra evidentemente che la formazione dei ciottoli non devesi ai fiumi, il sapere che nei loro alvei si rinvengono dei ciottoli di tal natura di roccie, che non si trovano nelle montagne per cui scorrono i fiumi stessi; dunque i fiumi non son essi che ve li portarono. Nelle ghiaje del Tagliamento ho ritrovato una certa arenaria verde di finissima grana, di cui non ho veduto mai veruna stratificazione nelle adjacenti montagne, ma che solo ho rincontrato nelle montagne che fiancheggiano le valli del Bellunese, che sono pur separate per gioghi assai alti e replicati da quelle che il Tagliamento attraversa nel suo corso. Voi stesso m'avete spedito giacinti e pleonasti di Lonedo, e la formazione del giacinto e del pleonasto non si trova sicuramente in questi nostri paesi. Il Reno, l'Oglio, il Rodano, e varj altri fiumi d'Europa portano dei frammenti di rubino, di zaffiro, di giacinto, e di altre gemme.

La patria di queste non è l'Europa, e ben si sa che conviene cercarla nell' Indie, dunque non si può attribuire ai nostri fiumi il ritrovarle erratiche nelle ghiaje dei letti loro.

Io non vi fo qui che alcuni brevi cenni, i quali però, se volessi dar loro tutta l'estensione di cui sono capaci, ben potrebbero somministrar materia di più ampio lavoro; ma questi soli brevi cenni che vi ho esposto finora non bastano forse a dimostrare che i fiumi sono una causa insufficiente alla formazione dei ciottoli, e che per conseguenza un'altra cagione, come dissi, più grande, più universale e più efficace convien ricercare?

Che se voi qui mi chiedeste qual sia, io vi dirò, che m'arruolo fra il novero di quelli che li considerano effetto di qualche grande cataclismo della terra, o sia stato questo l'universale diluvio che le sacre pagine, la tradizion delle nazioni, e alcuni fatti geologici egualmente ci attestano; o sia stata qualche altra catastrofe avvenuta al globo in epoca anche più rimota, e se pur far vi dovessi l'ingenua esposizione della mia maniera di vedere, io vi direi alla fin fine essere il mio parere, che anche al tempo del diluvio esistessero dei ciottoli e delle colline ghiajose, e che perciò sia da riguardarli come effetto di quella grande rivoluzione terrestre accaduta nell' epoca in cui il

mare che copriva per lo meno le più alte montagne del globo, nelle quali si rinvengono vestigj di corpi marini, precipitossi all'improvviso con orrenda fuga negli spalancati abissi, *& apparuit arida*.

Io non posso distesamente esporvi tutte le ragioni, le quali m' inducono ad abbracciar questa opinione, perchè sarebbe lo stesso che scrivervi un sistema di geologia, ma voi non mi negherete sicuramente che il mare non abbia coperto le più alte cime delle montagne calcarie, giacchè sulle più alte cime di queste si trovano vestigj di corpi marini: voi non mi negherete che le anzidette montagne calcarie non solo non sieno state coperte dal mare, ma che non siensi formate con successione di tempo sotto lo stesso mare, giacchè i corpi marini vi si trovano non superficiali soltanto, ma impastati nella massa stessa degli strati che le compongono; per conseguenza voi non mi negherete neppure che a quell'epoca la terra fosse inabitabile per l' uomo, e che non siasi resa tale se non quando emersero li continenti; ora l'emersione dei continenti non potè effettuarsi, senza che una gran parte delle acque che ricoprivano il globo siensi ritirate, e se c' immaginiamo una massa d' acqua tale che ricoprisse per lo meno tutte le montagne calcarie, sulle quali si rinvengono corpi marini, cioè anche le Cordilliere, e che a quel comando del divin Creatore *congregentur aquæ quæ sub cælo*

ſunt in locum unum, & appareat arida (*), abbiano dovuto queſte precipitarſi dove per un parziale ſprofondamento del globo ſi preparò il fondo del mare, noi troveremo nella precipitoſa caduta di sì ſpaventevol maſſa d'acque cauſa ben ſufficiente per il diſtacco dei maſſi, per il travoglimento dei ſaſſi, per lo ſprofondamento delle valli, per lo ſquarciamento delle montagne, per lo ſcavo dei burroni, per il traſporto, la confuſione, il meſcuglio dei materiali e delle rovine del globo.

Non è già affatto mio, nè del tutto nuovo queſto penſiero. Sauſſure ammette le correnti come la cauſa produttrice delle valli, Bertrand riconoſce il ritiro precipitoſo del mare, ed anche di recente il ſig. Brocchi iſpettor generale delle miniere del regno nel ſuo bel *Trattato mineralogico e chimico delle miniere di ferro del Dipartimento del Mella*, conſiderando la quantità grande di ciottoli che coprono gran parte del territorio breſciano, e giudicando incapace il Mella ad averli prodotti, perchè avrebbe almen dovuto quel fiume paſſeggiar per tutta la provincia, ammiſe egli pure che una qualche grande corrente abbia un tempo eſiſtito, la quale abbia potuto traſportare qui la ſabbia di quelle roccie che ſono proprie del Ceylan, del Pegù ec. Ma Brocchi non parla che incidentemente

(*) Gen. I. 9.

della esistenza di questa corrente, di cui non adduce altre prove che appunto l'esistenza dei ciottoli; Saussure non determina nè la natura, nè l'epoca delle correnti alle quali attribuisce grandi effetti geologici; il sistema di Bertrand è insussistente per cento false supposizioni, e per cento obbietti che gli si possono muover contro, sicchè s'io dimostrassi 1. che queste correnti esisterono, 2. che esisterono al tempo dell'apparizione dell'arida, 3. che ad esse devesi la formazione della maggior parte dei ciottoli esistenti, 4. ch'esse furono che li accumularono in alcuni luoghi elevandone delle intere e continuate colline, 5. che ad esse devesi finalmente il trasporto da un all'altro paese, io crederei se non d'occuparmi in un soggetto affatto nuovo, almeno di dargli un grado di luce, e di portarlo ad un punto di estensione che non ha fin ora ricevuto. Possa io dunque aver tempo ed agio abbastanza per trattare sì bello ed interessante argomento geologico.

Dopo tutto ciò io non negherò punto che anche i torrenti non possano produr qualche ciottolo, e meno ancora che non possano far fare ad essi qualche passo, specialmente in tempo di piena; io non ho preteso che di mostrarvi l'insufficienza della causa alla generalità del fenomeno, e che per conseguenza si dovesse ricorrere ad una più efficace e più generale.

Ora ſe vi piaceſſe di convenir meco nell'attribuirne la formazione al ritiro precipitoſo del mare in quell'epoca in cui laſciò ſcoperti i continenti, io non credo certamente che voi foſte per rigettarmi queſta cauſa come mancante della efficacia, e della univerſalità che ſi ricerca. Ammeſſa queſta ipoteſi è tolta quell'obbiezione che ſi può muovere a chi vuol riconoſcere i ciottoli per opera dei torrenti, il rinvenirli cioè anche alle ſorgenti loro; ammeſſa queſta ipoteſi, facilmente ſi ſpiega come i ciottoli non ſolamente ſieno ſparſi per le pianure, ma accumulati in guiſa da coſtituire delle intere colline come appunto quelle di S. Salvadore, quelle da me accennate del Friuli, e tante altre che coſteggiano dovunque le più alte montagne; ammeſſa queſt'ipoteſi ſcorgeſi come ſi poſſano coi frammenti di roccie indigene trovarſi miſti e confuſi quelli di roccie ſtraniere; ammeſſa queſta ipoteſi è chiaro, perchè ſi poſſano rinvenir all'altezza di tre o quattrocento teſe ſopra il livello del mare, e perchè finalmente ſi trovino così ſparſi e diffuſi per tutta la ſuperficie del globo.

Eccovi amico mio come alcuni ciottoli del colle di S. Salvadore mi fecero col penſier riſalire fin all'epoca della creazione del mondo: io non ſo ſe abbia filoſofato o ſognato, nè ſe ſognando io ſcrivendovi, voi abbiate dormito nel leggermi; ſo bene che l'argomento è ſuſcettibile d'aſſai più

estesa trattazione. Io v' invito ad eseguir l' esperimento che vi ho progettato, a riunire le osservazioni che poteste fare da voi medesimo a quelle che dalla lettura di viaggiatori geologhi poteste raccogliere, a comunicarmi i vostri lumi e i vostri pensieri, e ricco allora di maggiori cognizioni mi farò forse a trattar profondamente un soggetto che al presente non feci che leggiermente sfiorare.